


## Vorrichtung zum Transport einer Flüssigkeit

**Publication number:** DE19948527

**Also published as:**

**Publication date:** 2001-04-19

 WO0126785 (A1)

**Inventor:** MAHR BERND (DE); HUPFELD  
BERND (DE); MAYER  
HANSPETER (AT); SCHWARZ  
ROLAND (AT)

**Applicant:** BOSCH GMBH ROBERT (DE)

**Classification:**

- **international:** *B01D53/94; F01N3/20; F01N3/34;  
B01D53/94; F01N3/20; F01N3/30;  
(IPC1-7): F01N3/08; B05B7/04;  
B05B7/26; B05B9/00*

- **European:** B01D53/94F2D; F01N3/20D;  
F01N3/34

**Application number:** DE19991048527 19991008

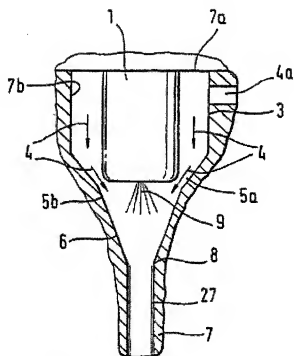
**Priority number(s):** DE19991048527 19991008

**Report a data error here**

### Abstract of **DE19948527**

The invention relates to a device for transporting a liquid through a transport line (7). An injection valve (1) is provided in the transport line (7) and is embodied having an outlet (1a). Liquid, especially in the nebulised form, can be introduced into the transport line (7) via the outlet. The inventive device also comprises means (4a) for impinging the transport line (7) with an air current (4) that flows in the transport line (7) in the direction of transport. The injection valve (1) is arranged in the transport line (7) in an essentially central manner in

such a way that said valve can be encompassed by the flowing air current (4) in an essentially even manner.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑭ Aktenzeichen: 199 48 527.5  
⑮ Anmeldetag: 8. 10. 1999  
⑯ Offenlegungstag: 19. 4. 2001

⑰ Anmelder:  
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑲ Erfinder:  
Mahr, Bernd, Dr., 73207 Plochingen, DE; Hupfeld,  
Bernd, Dr., 38618 Gifhorn, DE; Mayer, Hanspeter,  
Adnet, AT; Schwarz, Roland, Salzburg, AT

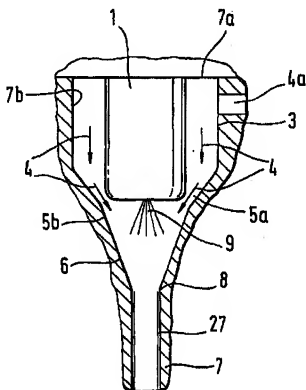
⑳ Entgegenhaltungen:  
DE 199 14 787 A1  
DE 41 00 086 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

㉑ **Vorrichtung zum Transport einer Flüssigkeit**

㉒ Vorrichtung zum Transport einer Flüssigkeit durch eine Transportleitung (7) mit einem in der Transportleitung (7) vorgesehenen Einspritzventil (1), welches mit einer Austrittsöffnung (1a) ausgebildet ist, über welche Flüssigkeit, insbesondere in zerstäubter Form, in die Transportleitung (7) einbringbar ist, und Mitteln (4a) zum Beaufschlagen der Transportleitung (7) strömenden Luftstrom (4), wobei das Einspritzventil (1) im wesentlichen mittig in der Transportleitung (7) angeordnet ist, so daß es von dem Luftstrom (4) im wesentlichen gleichmäßig umströmt werden kann.



Die vorliegende Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Transport einer Flüssigkeit durch eine Transportleitung nach dem Oberbegriff des Patentspruchs 1.

Derartige Vorrichtungen sind beispielsweise im Rahmen einer katalytischen Abgasnachbehandlung einsetzbar, bei der zunächst aus einem flüssigen Reduktionsmittel (wie etwa Harnstoff) und Luft ein Reduktionsmittel-Luft-Gemisch erzeugt wird, welches anschließend als Aerosol zur Bewirkung einer effektiven Abgasnachbehandlung in den Katalysator eingebracht wird.

Aus der EP-A-0381236 ist ein System bekannt, welches zum Entfernen von Stickoxiden in Abgasen aus einem Dieselmotor Ammoniak als Reduktionsmittel zudosiert. Eine hierbei verwendete Harnstoff-Wasser-Lösung wird mittels Druckluft zudosiert.

Die Bildung eines Aerosols erfolgt beispielsweise in einem Mischraum einer Mischkammer durch weitere Beaufschlagung des Reduktionsmittels bzw. des Reduktionsmittel-Luft-Gemisches mit Druckluft. Ein derartiges System ist beispielsweise aus der DE 42 30 056 A1 bekannt.

Es hat sich gezeigt, daß ein gleichmäßiger Transport einer Flüssigkeit durch eine Transportleitung zu einem Sprühkopf, in welchem die Aerosolbildung erfolgt, insbesondere dann zu gewährleisten ist, wenn die zu transportierende Flüssigkeit in Form eines Wandfilms an der Innenwand der Transportleitung transportiert wird. Derartige Wandfilme, welche durch einen durch die Transportleitung strömenden Luftstrom an der Leitungswand entlang transportierbar sind, gewährleisten über weite Transportstrecken einen gleichmäßigen Flüssigkeits- bzw. Materialfluß. Dies ist insbesondere dann vorteilhaft, wenn ein Sprühkopf, mittels dessen eine Aerosolbildung durchgeführt werden soll, sich in einem größeren Abstand von einem Einspritzventil, mittels dessen die Flüssigkeit in zerstäubter Form in die Transportleitung eingebracht wird, befindet.

Aufgabe der vorliegenden Erfindung ist es, einen möglichst gleichmäßigen Transport von Flüssigkeit, welche über ein Einspritzventil einer Transportleitung zudosiert wird, durch die Transportleitung zu ermöglichen.

Diese Aufgabe wird gelöst durch eine Vorrichtung mit den Merkmalen des Patentanspruchs 1.

Mittels der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist ein gleichmäßiger Flüssigkeitstransport durch eine Transportleitung über weite Strecken in einfacher Weise durchführbar. Der sich bildende Wandfilm wird durch den Luftstrom entlang der Wandung der Transportleitung gleichmäßig transportiert. Durch die erfindungsgemäß vorgeschlagene Luftumströmung des Einspritzventils, mittels dessen die Flüssigkeit in die Transportleitung eingebracht wird, wird auch ein entstehender Sprühnebel von dem Luftstrom mitgenommen und geführt. Aufgrund der axialen Beaufschlagung bzw. Mitnahme unter Vermeidung enger Zwischenräume wird eine Kristallbildung bei kristallinen Flüssigkeiten und eine damit verbundene Verstopfung der Luftzufuhr bzw. eines stromabwärtig in der Transportleitung ausgebildeten Sprühkopfes verhindert. Die eigentliche Zerstäubung und Spray- bzw. Aerosolbildung erfolgt gemäß der vorliegenden Vorrichtung nicht unmittelbar am Einspritzventil, sondern stromabwärtig an einem Sprühkopf. In dem Sprühkopf erfolgt eine aerosolerzeugende Beaufschlagung des transportierten Flüssigkeitsfilms mittels desselben Luftstroms, dessen Strömungsgeschwindigkeit durch entsprechende Drosselung jedoch im Bereich des Sprühkopfes gegenüber dem Bereich des Wandfilmtransports erhöht ist. Die Transportleitung zwischen Einspritzventil und Sprühkopf kann hierbei beliebig lang ausgebildet sein.

Vorteilhafte Ausgestaltungen der erfindungsgemäßen Vorrichtung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß einer ersten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist diese im Bereich der Austrittsöffnung des Einspritzventils an der Wandung der Transportleitung ausgebildete Prall- oder Luftumleitungs-  
mittel auf. Mittels derartiger Mittel ist eine besonders wirksame Luftbeaufschlagung der aus der Austrittsöffnung austretenden Flüssigkeit zur Bildung eines Wandfilms durchführbar.

Zweckmäßigerweise sind die Prallmittel als Prallring ausgebildet. Ein derartiger Prallring ist in einfacher Weise in eine Transportleitung einführbar und erweist sich in der Praxis als robust und zuverlässig.

Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltung der erfindungsgemäßen Vorrichtung weist die Transportleitung, insbesondere im Bereich des Einspritzventils bzw. der Austrittsöffnung des Einspritzventils, konisch sich verjüngende Abschnitte auf. Mittels derartiger Abschnitte ist beispielsweise eine drosselartige Verjüngung des aus dem Einspritzventil umströmenden Luftstromes erzielbar. Ferner wirkt sich ein stromabwärtig der Austrittsöffnung ausgebildeter konisch sich verjüngender Bereich günstig auf die Wandfilmbildung aus.

Zweckmäßigerweise weist die erfindungsgemäße Vorrichtung einen sich stromabwärtig an die Transportleitung anschließenden Sprühkopf zur Bildung eines Aerosols auf der Grundlage der durch die Transportleitung transportierten Flüssigkeit und des Luftstroms auf. Wie bereits erläutert, wird die Aerosolbildung in diesem Sprühkopf mittels des gleichen Luftstromes bewirkt, welcher zunächst die Wandfilmbildung unterstützt.

Bevorzugte Ausgestaltungen der Erfindung werden nun anhand der beigefügten Zeichnung weiter erläutert. In dieser zeigt

Fig. 1 eine schematische seitliche Schnittansicht einer ersten bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung,

Fig. 2 eine seitliche schematische Schnittansicht einer zweiten bevorzugten Ausführungsform der vorliegenden Erfindung, und,

Fig. 3 in schematischer seitlicher Schnittansicht eine Darstellung zur Verdeutlichung der Wandfilmbildung innerhalb einer Transportleitung, und

Fig. 4 ein Blockschaltbild zur Darstellung der funktionalen Integration der Vorrichtung gemäß Fig. 1 in Rahmen einer Vorrichtung zur Dosierung von Reduktionsmittel.

In Fig. 1 ist mit 1 ein Einspritzventil bezeichnet. Das Einspritzventil 1 sitzt nicht auf einem Ventil Sitz auf, sondern sprüht einen Flüssigkeitsstrahl 9 ohne direkten Kontakt zur weiteren Führung in eine Transportleitung 7. Ein Luftstrahl 4, der, wie durch die Pfeile angedeutet, in der Erstreckungsrichtung der Transportleitung (im folgenden als Transportrichtung bezeichnet) strömt, umströmt das Einspritzventil 1, welches im wesentlichen mittig in der Transportleitung 7 angeordnet ist. Im Bereich der Austrittsöffnung 1a des Einspritzventils 1 ist an der Wandung 7a der Transportleitung 7 ein als Luftumleitung dienender Prallring 17 ausgebildet. Der Luftstrom 4 wird durch diesen Prallring 17 abgelenkt, durchströmt einen Ringspalt 18 zwischen Einspritzventil 1 und Prallring 17 und beaufschlagt die aus der Austrittsöffnung 1a austretende Flüssigkeit 9. Insgesamt kommt es hierdurch zu einer Bildung eines Flüssigkeitsfilmes an der Wandung der Transportleitung 7, welche durch den Luftstrom kontinuierlich in Transportrichtung transportiert wird.

In Fig. 2 ist eine weitere bevorzugte Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung dargestellt. Auch hier sitzt das Einspritzventil 1 nicht auf dem Ventil Sitz auf, son-

dem strömt den Flüssigkeitsstrahl 9 ohne direkten Kontakt zur weiteren Führung in einen konisch sich verjüngenden Abschnitt 5b der Transportleitung 7, welche als Düse 6 wirkt.

Man erkennt hier ferner, daß der Luftstrahl 4 über eine Luftzufuhrleitung 4a in den Bereich der Transportleitung, welche das Einspritzventil umgibt, eingebracht wird. Durch Wechselwirkung mit dem Stirnbereich 7a bzw. der Wandung 7b wird der Luftstrom umgelenkt, so daß er schließlich in der mittels der Pfeile 4 dargestellten Richtung das Einspritzventil 1 gleichmäßig umströmt.

Der somit das Einspritzventil axial umspülende Luftstrahl 4 wird, wie zu erkennen, über zwei konisch sich in Transportrichtung verjüngende Abschnitte, nämlich einen Abschnitt 5a und den bereits erwähnten Abschnitt 5b der Transportleitung geführt. Der erste Bereich 5a dient hierbei zur Drosselung des Luftstromes 4.

Der zweite Bereich 5b dient zur Gewährleistung einer möglichst gleichmäßigen Wandfilmbildung durch die aus der Austrittsöffnung 1a austretende Flüssigkeit.

Mittels der Bereiche 5a, 5b wird der das Einspritzventil umströmende Luftstrahl 4 um einen Winkel, der kleiner als 90° ist, umgelenkt. Durch diese geringe Umlenkung des Luftstrahls 4 ist es möglich, Luftverwirbelungen und hierdurch verursachte Aerosolbildungen zu vermeiden.

Der vom Luftstrom 4 umströmte Flüssigkeitsstrahl 9 wird unter Bildung eines Wandfilms 27 über einen Zusammenführungsbereich 8 in einen Bereich der Transportleitung 7, welcher mit gleichförmigem Durchmesser ausgebildet ist, geleitet. Die Transport- bzw. Dosierleitung mündet stromabwärtig in einen (nicht dargestellten) Sprühkopf. Der entstehende Wandfilm 27 ermöglicht eine wesentlich bessere und gleichmäßigere Führung der Flüssigkeitsmenge in der Transportleitung 7 und ermöglicht durch die definierte Anströmung des (nicht dargestellten) aerosolbildenden Sprühkopfes eine bessere und gleichmäßigere Aerosolbildung der eingespritzten Flüssigkeit, als dies bei herkömmlichen Vorrichtungen der Fall war.

Es sei angemerkt, daß der Luftstrom 4 bei der dargestellten Vorrichtung im Wandfilmtransportbereich eine relativ niedrige Geschwindigkeit, beispielsweise im Bereich von 10 bis 20 Metern pro Sekunde, aufweist. Durch eine derartige Luftstromgeschwindigkeit wird der Wandfilmtransport wirksam unterstützt. Im Bereich des Sprühkopfes wird die Strömungsgeschwindigkeit des Luftstroms 4 wieder erhöht, wodurch eine Aerosolbildung in einfacher Weise realisierbar ist.

Im Falle eines getaktet angesteuerten Einspritzventils 1 bilden sich auf der Wandung der Transportleitung 7 halbkugelförmige Tropfenringe, welche mittels der Beaufschlagung durch den Luftstrahl 4 gleichmäßig und mit gleichem Abstand voneinander durch die Transportleitung 7 wandern.

In Fig. 3 ist zur Veranschaulichung des entstehenden Wandfilms 27 und seines Transportes durch die Transportleitung 7 eine seitliche Schnittansicht der Transportleitung 7 dargestellt. Man erkennt die Wandung der Transportleitung 7, an deren Innenseite sich der Wand- bzw. Flüssigkeitsfilm 27 erstreckt. Im Inneren der Transportleitung strömt der Luftstrom 4. Die Transportrichtung bzw. der durch den sich bewegendem Wandfilm ergebende Materialtransport ist mittels Pfeilen 28 dargestellt.

In Fig. 4 ist schließlich die funktionale Einbettung der dargestellten Vorrichtung in eine Vorrichtung zur Aerosolbildung blockschaltbildartig dargestellt. Luft wird aus einem Luftdruckspeicher 30 über eine Druckluftleitung 31 einem Flüssigkeitsbeaufschlagungsbereich 37 einer Transportleitung 7 zugeführt. Der Bereich 37 in der Darstellung der Fig. 4 entspricht im wesentlichen den durch Bezugszei-

chen 5a, 5b, 6 gekennzeichneten Bereichen der Fig. 2. Flüssigkeit wird aus einem Flüssigkeitsspeicher 32 mittels einer Pumpe 33 in das Einspritzventil 1 gefördert, und in der bereits beschriebenen Weise in den Bereich 37 der Transportleitung 7 eingebracht. In Fig. 4 ist ferner der stromabwärtig an die Transportleitung 7 anschließende Sprühkopf schematisch dargestellt und mit 40 bezeichnet.

Durch die erfindungsgemäße Vorrichtung ist gegenüber herkömmlichen Vorrichtungen in einfacher Weise eine Bildung eines Flüssigkeits-Wandfilms auf der Wandung der Transportleitung 7 und ein gleichmäßiger und zuverlässiger Materialtransport entlang der Transportrichtung der Transportleitung 7 gewährleistet. Hierdurch kann die Transportleitung 7 gegenüber herkömmlichen Lösungen relativ lang ausgebildet sein.

#### Patentansprüche

1. Vorrichtung zum Transport einer Flüssigkeit durch eine Transportleitung (7) mit einem im der Transportleitung (7) vorgesehenen Einspritzventil (1), welches mit einer Austrittsöffnung (1a) ausgebildet ist, über welche Flüssigkeit, insbesondere in zerstäubter Form, in die Transportleitung (7) einbringbar ist, und Mitteln (4a) zum Beaufschlagen der Transportleitung (7) mit einem in der Transportrichtung der Transportleitung (7) strömenden Luftstrom (4), dadurch gekennzeichnet, daß das Einspritzventil (1) im wesentlichen mäßig in der Transportleitung (7) angeordnet ist, so daß es von dem Luftstrom (4) im wesentlichen gleichmäßig umströmt werden kann.
2. Vorrichtung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch im Bereich der Austrittsöffnung (1a) des Einspritzventils an der Wandung der Transportleitung (7) ausgebildete Prall- oder Luftumlenkungsmittel (17, 5a, 5b).
3. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Prallmittel als Prallring (17) ausgebildet sind.
4. Vorrichtung nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Transportleitung (7) in Transportrichtung konisch sich verjüngende Abschnitte (5a, 5b) aufweist.
5. Vorrichtung nach einem der vorstehenden Ansprüche, gekennzeichnet durch einen sich stromabwärtig an die Transportleitung (7) anschließenden Sprühkopf (40) zur Bildung eines Aerosols auf der Grundlage der durch die Transportleitung transportierten Flüssigkeit und des Luftstroms (4)

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

- Leerseite -



FIG. 1

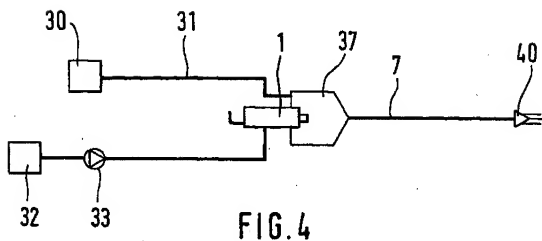
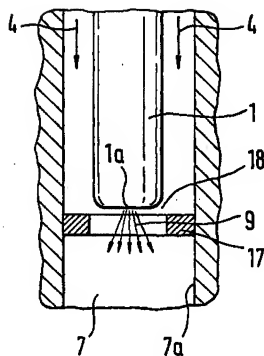


FIG. 4